



CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE

DIPARTIMENTO SVILUPPO
AREA TERRITORIALE

Progettazione per la realizzazione della
"Rotatoria in riva sinistra del Fiume Elsa
all'intersezione tra la SP 64 e la SP 1".

CIG: ZDD2673765



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

TAVOLA N.
R.02

NOME FILE: R.01-R12

Data redazione elaborato:

C.U.P.:

PRATICA N.

Settembre 2020

R.U.P.: Ing. Carlo Ferrante

PROGETTISTA:

Ing. Iacopo Ceramelli
Via Catani 28/c
59100 Prato

COLLABORATORI:

ACS Ingegneri
Via Catani 28/c 59100 Prato
BFIngegneria
Via Vasco de Gama Firenze 89 -50129 Firenze

CSP (SICUREZZA):

Ing. Alberto Antonelli

GEOLOGIA:

Dr. Gianni Focardi

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</u>	<u>2</u>
1.1	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	2
<u>2</u>	<u>PROGETTO STRADALE.....</u>	<u>3</u>
2.1	INTERSEZIONE ATTUALE.....	3
2.2	INTERSEZIONE DI PROGETTO.....	3
2.3	DEFLESSIONE DELLE TRAIETTORIE E ANGOLI DI DEVIAZIONE.....	3
2.4	VERIFICA DI VISIBILITÀ DELL'INTERSEZIONE.....	5
2.5	PERCORSI PEDONALI.....	7
<u>3</u>	<u>FINITURE DI PROGETTO.....</u>	<u>8</u>
3.1	SOVRASTRUTTURA STRADALE, SEGNALETICA, OPERE DI SICUREZZA E SISTEMAZIONE A VERDE.....	8
3.2	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....	9
3.3	ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	10
3.4	INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI.....	10
<u>4</u>	<u>OPERE IN C.A.....</u>	<u>11</u>

1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato eseguito nel rispetto delle seguenti disposizioni normative:

- C.M. LL.PP. 14.10.09.1968 N°5225; Norme Tecniche CNR 06.09.1967: “Istruzioni per la redazione dei progetti stradali”.
- Norme Tecniche CNR 28.17.1980; “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”.
- Norme Tecniche CNR 15.04.1983; “Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane”.
- Commissione CNR di studio per le norme relative i materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione, Del. 24/04/1994: “Catalogo delle Pavimentazioni stradali”.
- Commissione CNR di studio per le norme relative i materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione, Del. 11/09/1995: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.
- “Studio carattere prenormativo- Rapporto di sintesi - “Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali” del 10.09.2001.
- D.M. 05.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- D.M. 22.04.2004 “Modifica del D.M. 5 novembre 2001 [n. 6792], recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”
- D.L. 27.06.2003, n.151 – “Modifiche ed integrazioni al codice della strada”
- D.M. 19.04.2006 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- Documento tecnico prenormativo della Commissione per la predisposizione delle nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti.

2 PROGETTO STRADALE

Il presente progetto definitivo riguarda la realizzazione di una nuova intersezione rotatoria in sostituzione di una intersezione a “T”, la nuova rotatoria di progetto ha un raggio esterno di 16,5 mt con corsia a senso unico di marcia di 7 mt di larghezza e banchine laterali di 0.5 m ciascuna, perimetrata esternamente (laddove il dislivello con l’attuale lo richiede) da un muro in c.a. progettato con il marciapiede a sbalzo per rendere meglio compatibile la soluzione all’ingresso del ponte e per minimizzare l’occupazione del territorio.

2.1 INTERSEZIONE ATTUALE

Allo stato attuale l’intersezione si presenta con una viabilità principale che da via dei Platani curva verso il ponte sul fiume Elsa su via del Molino lato Est, su tale viabilità principale si innesta con una intersezione a “T”, posta proprio in corrispondenza della suddetta curva, la via del Molino lato Ovest con l’attestazione di due corsie la prima per la svota in sinistra verso il ponte e la seconda per la svolta in destra verso la via dei Platani.

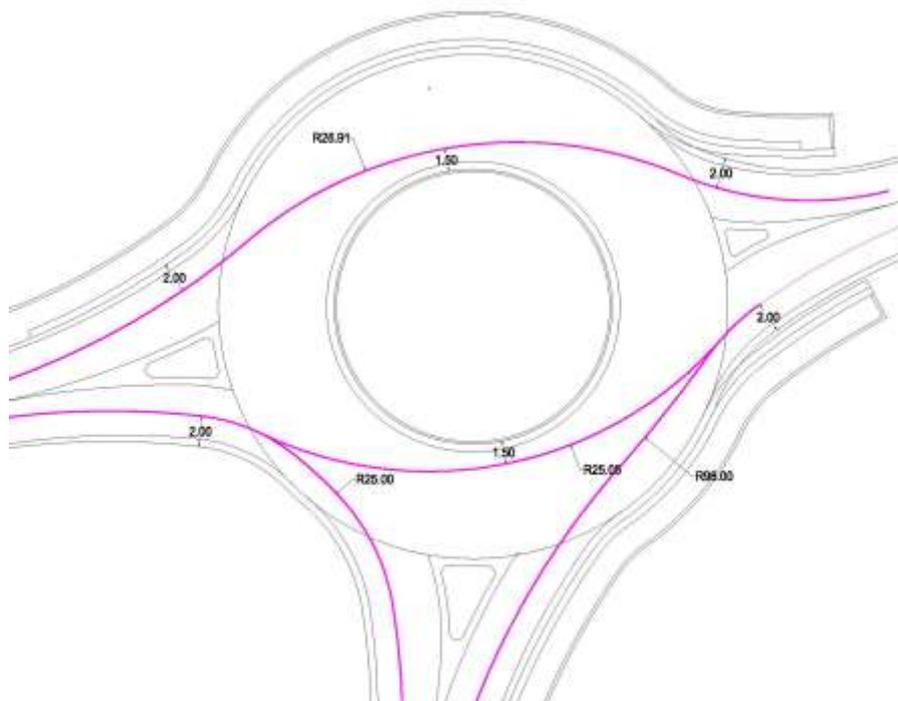
2.2 INTERSEZIONE DI PROGETTO

La nuova intersezione a rotatoria viene realizzata in modo da eliminare le situazioni di pericolo attualmente presenti nell’intersezione a “T” quali la confluenza di due strade in corrispondenza di una curva, con ovvie problematiche legate alla visibilità e l’eliminazione della situazione di pericolo legata alla presenza della svolta in sinistra. La nuova tipologia di intersezione a rotatoria permette di risolvere le suddette problematiche equiparando tutte le viabilità afferenti all’intersezione, inoltre durante la progettazione della stessa è stato osservato il pieno rispetto di quanto previsto dal D.M. 19 aprile 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali, rispetto normativo la cui osservanza garantisce un elevato livello di sicurezza per tutta la nuova intersezione di progetto.

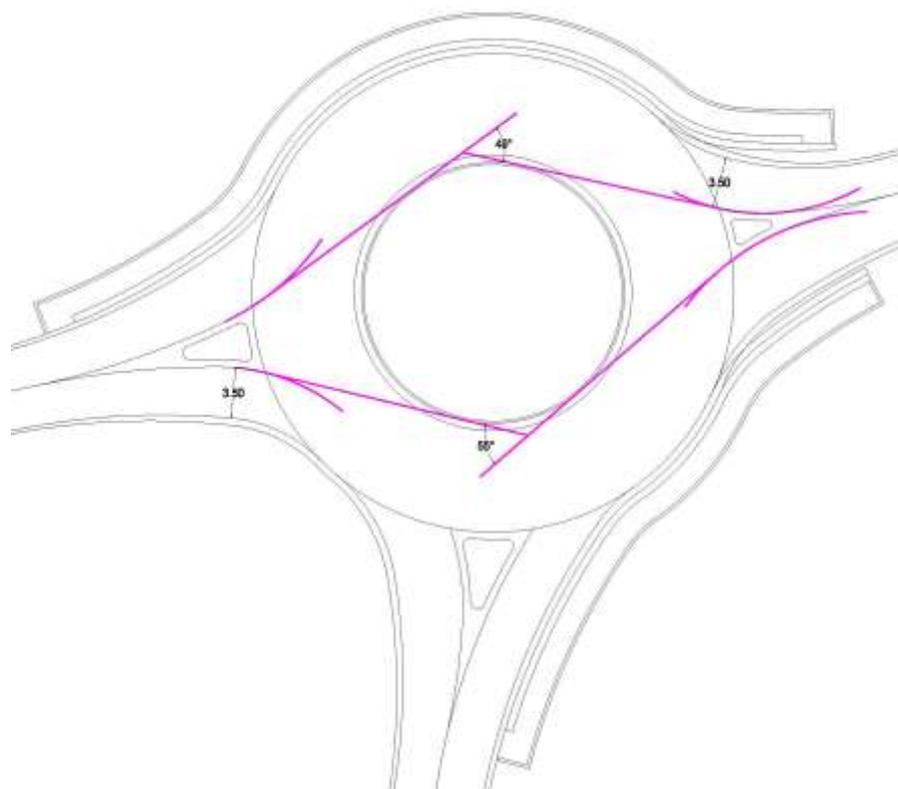
La nuova rotatoria presenta un diametro esterno pari a 33 m pertanto si inquadra secondo il D.M. 19 aprile 2006 come una “Rotatoria compatta”, tale tipologia di rotatoria non prevede la sormontabilità anche parziale dell’isola centrale della rotatoria che dovrà essere realizzata con cordatura di tipo non sormontabile. All’interno dell’anello è stata progettata una unica corsia di circolazione larga 7 m, come previsto dal D.M. 19 aprile 2006 e due banchine laterali di 0.5 m ciascuna, sempre nel rispetto del suddetto D.M. le corsie di immissione dei tre bracci afferenti alla rotatoria sono larghe 3.5 m mentre quelle di uscita sono larghe 4.5 m.

2.3 DEFLESSIONE DELLE TRAIETTORIE E ANGOLI DI DEVIAZIONE

La definizione della geometria di una rotatoria riguarda il controllo della deflessione delle traiettorie in attraversamento del nodo, ed in particolare le traiettorie che interessano due rami opposti o adiacenti rispetto all’isola centrale. Essendo scopo primario delle rotatorie un assoluto controllo delle velocità all’interno dell’incrocio risulta essenziale che la geometria complessiva sia compatibile con velocità non superiori a 50 km/h. A tale proposito si definisce deflessione di una traiettoria il raggio dell’arco di cerchio che passa a 1,50 m dal bordo dell’isola centrale e a 2,00 m dal ciglio delle corsie di entrata e uscita. Tale raggio non deve superare i valori di 100 m. le verifiche di deflessione effettuate per la rotatoria di progetto hanno dato come risultato dei raggi delle traiettorie tutti inferiori ai 100 m. Si riportano di seguito le verifiche di deflessione delle traiettorie effettuate.



Un secondo criterio che può essere utilizzato per la definizione della geometria della rotatoria tiene conto dell'angolo di deviazione β , il D.M. 19.04.2006 raccomanda un angolo di deviazione $\beta >$ di 45° , esso si ottiene per costruzione grafica, infatti per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione β , bisogna aggiungere al raggio di entrata R_e un incremento b pari a 3,50 m. Come è possibile vedere dalla costruzione grafica riportata di seguito è stato possibile garantire un angolo di deviazione β superiore a 45° per entrambe le manovre di attraversamento dell'intersezione.

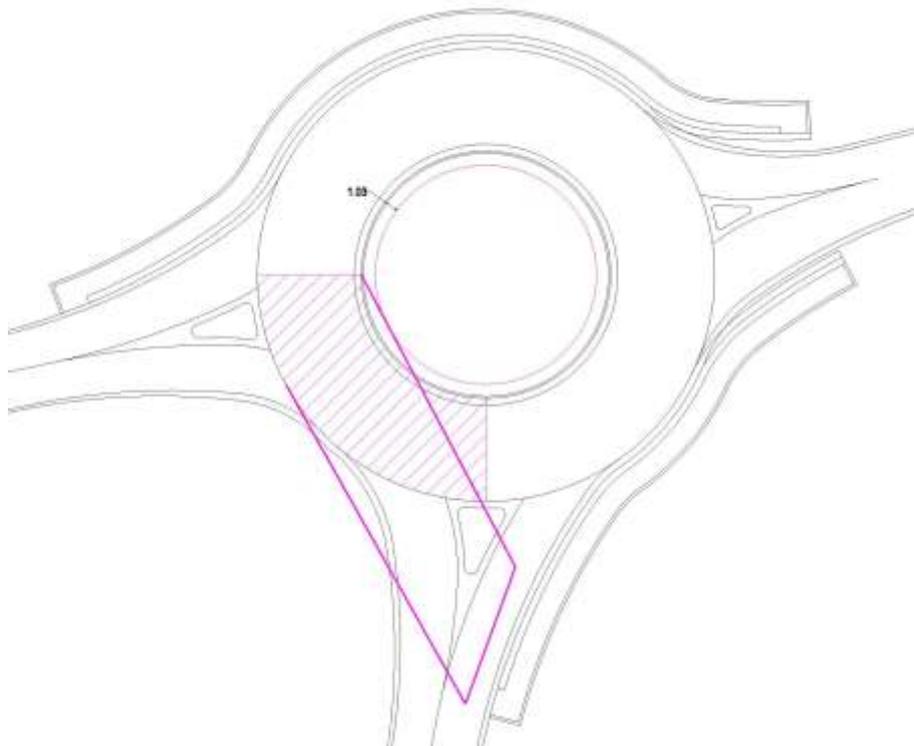


ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

2.4 VERIFICA DI VISIBILITÀ DELL'INTERSEZIONE

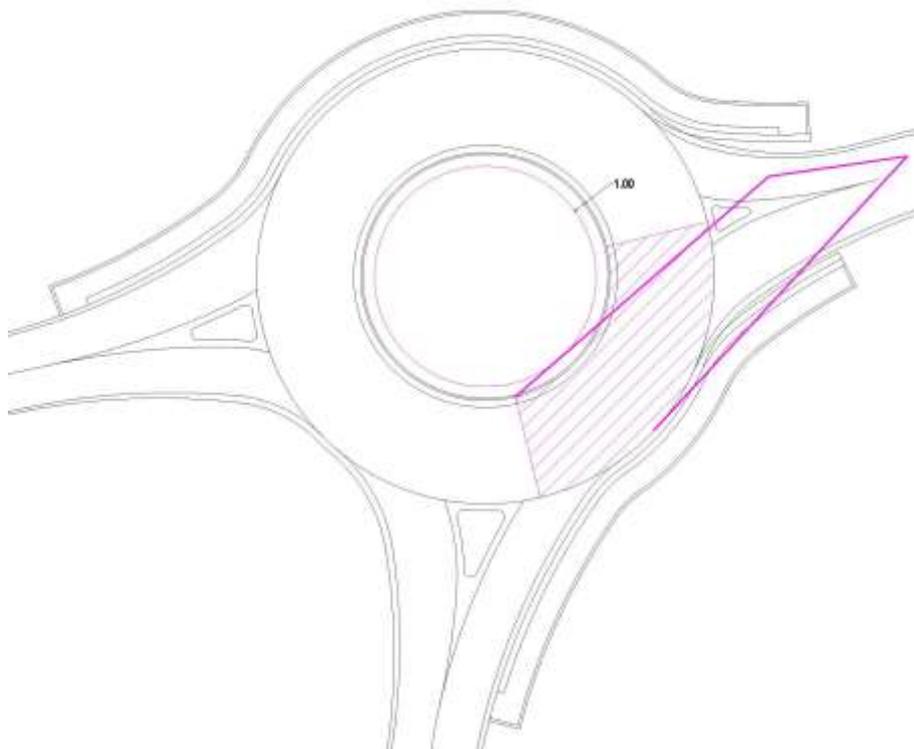
Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi pertanto, come riportato dal D.M. 19.04.2006, sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo le costruzioni geometriche riportate di seguito, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

Verifica visibilità dall'ingresso da via dei Platani:

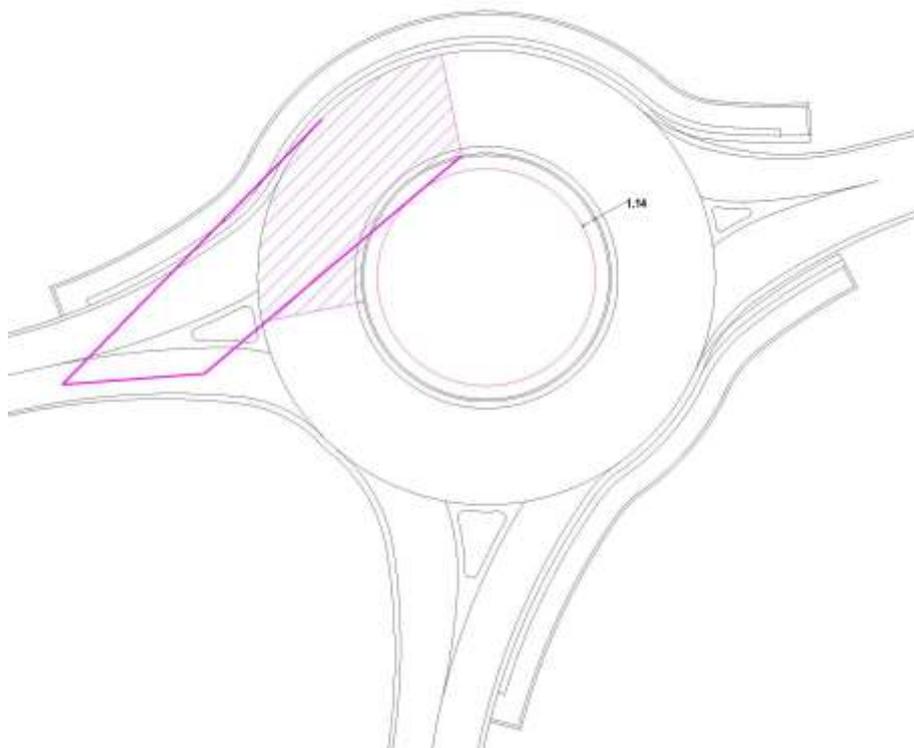


Verifica visibilità dall'ingresso da via dei Molino:

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it



Verifica visibilità dall'ingresso da via della Repubblica:



ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

Dalle verifiche riportate in precedenza risulta sufficiente una fascia perimetrale libera da ostacoli all'interno dell'anello centrale della rotatoria pari a 1.3 m pertanto si prevede di lasciare libera da ostacoli, a vantaggio di sicurezza, una fascia perimetrale larga 2.5 m.

2.5 PERCORSI PEDONALI

A livello di viabilità pedonale la rotatoria garantisce il superamento dell'intersezione con la massima sicurezza garantendo la percorribilità in tutti i sensi di marcia ed il collegamento tra i percorsi già presenti, sia essi eseguiti o nei presupposti.

Come per la rotatoria eseguita lato destro sono progettati i marciapiedi a predisposizione di quanto previsto (non in questa progettazione) per l'allargamento del ponte. Nella soluzione con ponte allargato sono infatti presenti due percorsi pedonali posti ai lati del ponte, essi si collegheranno alla rotatoria di progetto ove sono già stati previsti due marciapiedi che corrono lungo il perimetro esterno della rotatoria e che si collegheranno al nuovo ponte allargato. In questa fase intermedia, in cui il ponte resterà inalterato, il marciapiede di progetto posto al lato est di via dei platani che si conetterà al ponte allargato, resterà di fatto chiuso al transito pedonale, il superamento in sicurezza dell'intera intersezione con il collegamento al ponte per tutti i pedoni sarà comunque garantito tramite il marciapiede di progetto posto lungo il margine nord della rotatoria che da via della Repubblica porta all'unico percorso pedonale attualmente presente sul ponte.

3 FINITURE DI PROGETTO

3.1 SOVRASTRUTTURA STRADALE, SEGNALETICA, OPERE DI SICUREZZA E SISTEMAZIONE A VERDE

Sovrastruttura stradale.

Nel progetto è stato previsto l'utilizzo di un sovrastruttura stradale del tipo classico (utilizzato nell'area di interesse per moltissimi interventi simili al presente) di tipo semirigido costituita dal seguente pacchetto di pavimentazione:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore 4 cm
- Strato di collegamento, binder in conglomerato bituminoso di spessore 7 cm
- Strato di fondazione in misto cementato di spessore 20 cm
- Strato di sottofondazione in misto granulare non legato spessore 30 cm

Tale tecnologia d'intervento si rende necessaria per limitare i possibili cedimenti differenziali di parte della viabilità a causa della compressibilità del terreno sottostante e soprattutto della prevedibile percorrenza di mezzi pesanti in manovra di sottosterzo.

Il tutto è rappresentato nelle tavole di progetto.

Segnaletica orizzontale e verticale

All'interno delle tavole di progetto è stata prevista una opportuna segnaletica orizzontale e verticale dell'intera nuova intersezione.

Il tutto è rappresentato nelle tavole di progetto.

Barriere stradali

La definizione delle classi minime delle barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. LL PP 21.6.2004, in funzione della classe funzionale a cui appartiene la strada, della classe di traffico che impegna la strada stessa e dell'ubicazione delle protezioni nella sezione stradale. Non essendo stati forniti, dalla Città Metropolitana di Firenze dei dati misurati di traffico lungo la S.P. 1 e la S.P. 64 Certaldese, in quanto lo stesso ente non possiede tali misurazioni, per tale strada il livello di traffico preso a riferimento, è quello riferito ad altre strade provinciali aventi caratteristiche di tipo similari a quella oggetto di intervento. Si riportano di seguito i valori di traffico forniti dalla committenza stimati tramite misurazioni fatte su infrastrutture stradali aventi caratteristiche similari alle connesse dalla nuova intersezione, per tipologie di centri abitati che queste collegano, per i luoghi che attraversano, per tipologia di sezione stradale e di utenze che esse servono.

Stima T.G.M. Bidirezionale			
LEGGERI	PESANTI	TOTALI	%PESANTI
10000	1000	11000	10

Il livello di traffico preso a riferimento, per le ipotesi fatte in precedenza, è quello di Tipo II con TGM ≥ 1000 e una percentuale di veicoli di massa superiore a 3.5 t compresa tra il 5% e il 15% del totale.

LIVELLO DI TRAFFICO	DETTAGLI
Tipo II	TGM > 1000; 5% < VP < 15%

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

Per quanto riguarda la classe funzionale della strada, si è fatto riferimento a quanto prescritto per strade di extraurbane secondarie e urbane di scorrimento.

Le classi minime di barriere prescritte dal D.M. LL PP 21.06.2004 per il bordo laterale e per il bordo opera d'arte scelte in base alle ipotesi fatte in precedenza sono:

STRADA	TRAFFICO	BARRIERA BORDO LATERALE	BARRIERA BORDO PONTE
Tipo C, D	Tipo II	H1	H2

I tratti da proteggere con la nuova barriera stradale scelta in precedenza hanno riguardato l'anello esterno della rotonda posto su opera d'arte, muro di contenimento del rilevato stradale dell'intersezione.

Per la particolare conformazione dei luoghi, presenza di accessi privati posti lungo strada e la presenza sul ponte delle spallette laterali in muratura (ponte che dovrà essere allargato in tempi brevi, visto il già redatto studio di fattibilità dell'allargamento), lungo il perimetro esterno della rotonda da proteggere non è stato possibile garantire la lunghezza di funzionamento L_f , infatti il tratto di barriera oggetto di intervento risulta di uno sviluppo totale non sufficiente a garantire tale lunghezza, ed inoltre sempre per le suddette limitazioni imposte dai luoghi non è stato possibile prolungare la barriera oltre il punto da proteggere per uno sviluppo pari ad L_{pu} . Per tale motivo si è scelto di inserire quattro blocchi di ancoraggio in c.a. posti alle due estremità dei due tratti di barriera stradale di progetto (vedi allegati grafici di progetto) che fanno da ancoraggio alla barriera da bordo opera.

Opere di sicurezza stradale

Ai fini di proteggere i pedoni che percorrono la rotonda è previsto di realizzare di percorsi pedonali protetti rialzati rispetto al piano stradale e separati da esso tramite barriera parapedonale o barriera stradale. Lungo tutto il perimetro esterno dell'anello della nuova rotonda ove essa risulta perimetrata da opera d'arte, muro controterra, è presente una barriera stradale che fa da separazione tra il traffico veicolare e i percorsi pedonali. Lungo il marciapiede che perimetra il tratto di anello della rotonda compreso tra la via della Repubblica e via dei Platani è prevista una barriera parapedonale a protezione atta a proteggere il pedone dal dislivello tra marciapiede e ciclo della corsia dell'anello, la presenza di elementi di separazione, quali barriere stradali e barriere parapedonali, permettono di indirizzare i pedoni verso i prefissati punti di attraversamento pedonale evitando gli attraversamenti incontrollati dei pedoni all'interno dell'intersezione rotonda incrementando di fatto la sicurezza per tutte le utenze che si trovano ad impegnare l'intersezione. Il tutto è rappresentato nelle tavole di progetto.

3.2 SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Le acque meteoriche che insistono sulla carreggiata vengono smaltite attraverso un sistema di caditoie poste a bordo strada. Le caditoie, in ghisa sferoidale con pozzetto in calcestruzzo 35x35, sono poste ad interasse di circa 8 metri e sono collegate da una tubazione in pvc di diametro 250 mm come riportato negli elaborati grafici allegati.

Il sistema è pensato come un anello chiuso che recapiterà le acque alla rete esistente posta sulla SP1 "di San Gimignano".

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

3.3 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione dell'intera intersezione stradale con l'inserimento di dieci nuovi corpi illuminanti da porre lungo il perimetro esterno dell'anello della rotatoria e in corrispondenza dei punti di attraversamento pedonali previsti nel progetto attuale e in quello futuro di allargamento del ponte. La disposizione dei pali di illuminazione è meglio descritta nelle allegate tavole di progetto e comunque il loro posizionamento è tale da non interferire con la larghezza di funzionamento W della barriera stradale posta lungo il margine esterno della corsia della rotatoria lungo i tratti di essa che insistono su opera d'arte. I pali presenteranno un'altezza di 7 m con sbraccio da 2 m, nella fase successiva di progettazione, progetto esecutivo, verrà riportata la verifica illuminotecnica dell'intera intersezione.

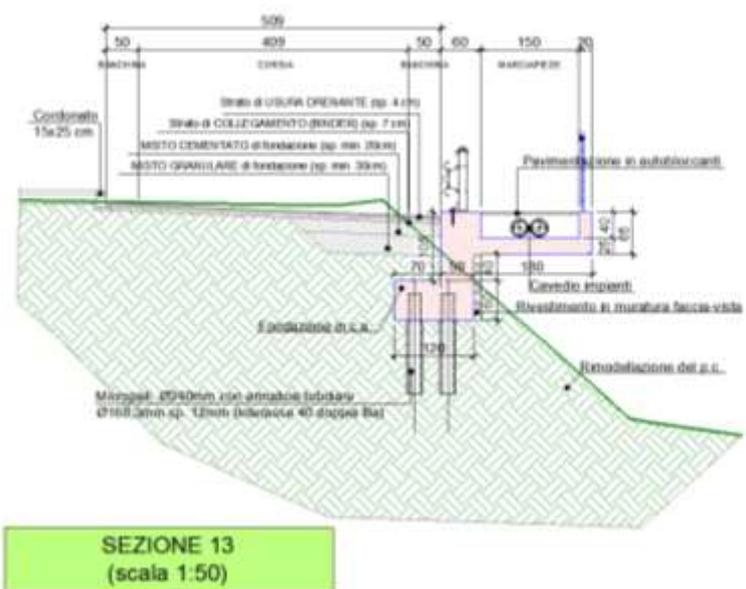
Il tutto è rappresentato nella tavola di progetto.

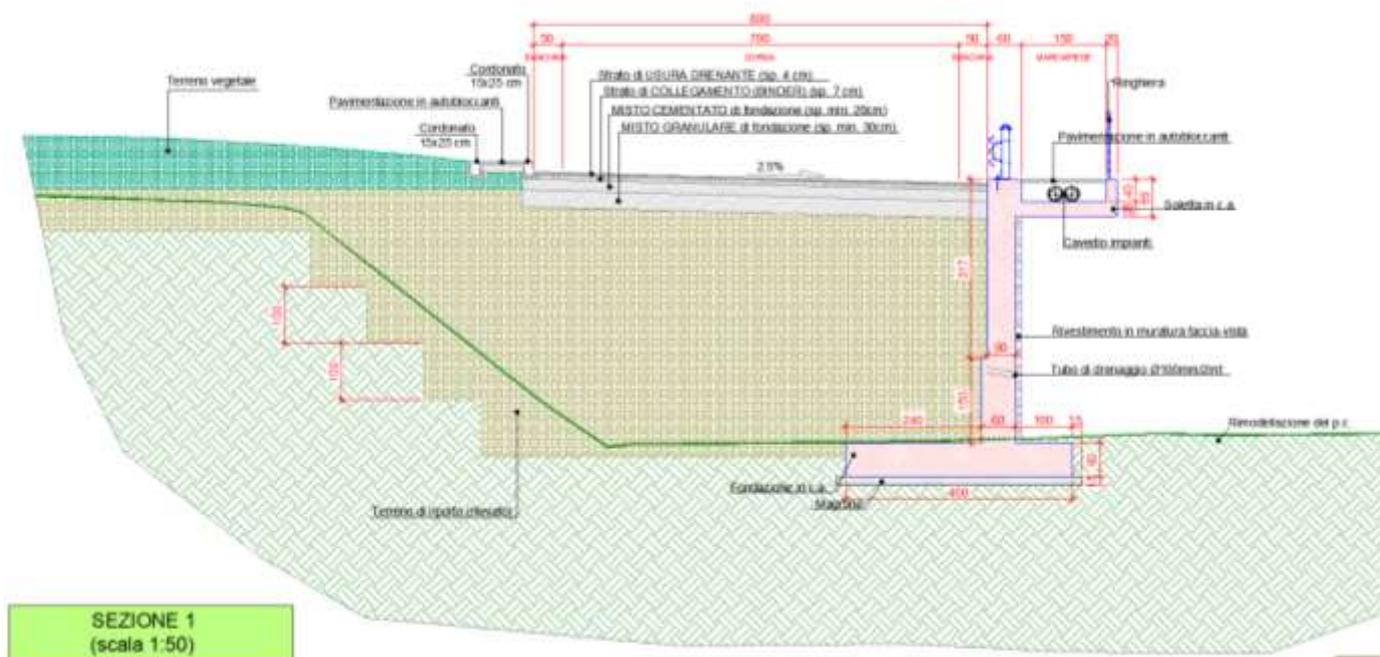
3.4 INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI

Le interferenze con i sottoservizi sono state risolte come riportato all'interno delle allegate tavole grafiche di progetto,

4 OPERE IN C.A.

Nel progetto è stato previsto di realizzare delle opere di contenimento del rilevato (muri in c.a. e paratie).





Nel tratto prossimo al ponte al fine di non rimuovere l'attuale rilevato la soluzione per l'esecuzione dei muri prevede la posa di tiranti definitivi il tutto come già eseguito presso la rotonda lato opposto progettata dallo studio ACS Ingegneri nell'ambito di una più ampia progettazione svolta dal Comune di Certaldo (Ing. Roberto Bigi). Si riporta per completezza di rappresentazione i muri come eseguite lato rotonda Certaldo al fine di rendere idea della risultanza visiva di quanto progettato ipotizzando di eseguire le opere di contenimento della nuovo rotonda in analogia a quella eseguita lato Certaldo.

